

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



BEST AVAILABLE COPY

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 57 665.7

Anmeldetag: 04. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: ATMEL Germany GmbH, 74025 Heilbronn/DE

Bezeichnung: Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischen Feld

Priorität: 10. Januar 2003 DE 103 01 452.7

IPC: H 02 J, H 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier

### Anmelder:

Atmel Germany GmbH  
Theresienstraße 2  
74025 Heilbronn

Unser Zeichen: P 42357 DE 1  
ATMEL: P 801936/DE/2

04.12.2003

EW/Ba

# Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischen Feld

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung nach dem  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Schaltungsanordnungen dieser Art werden z.B. für Transponder bei kontaktlosen Identifikationssystemen (RFID-Systemen) und für Remote-Sensoren verwendet, um Identifikations- oder Sensorinformation kontaktlos vom Transponder oder Sensor zu einer Basis- bzw. Auslesestation zu übertragen. Wenn nachfolgend von Transpondern die Rede ist, sollen Remote-Sensoren mit umfasst sein.

15 Die Transponder bzw. deren Sende- und Empfangseinrichtungen verfügen üblicherweise nicht über einen aktiven Sender für die Datenübertragung zur Basisstation. Bei derartigen nicht aktiven Systemen, die als passive Systeme bezeichnet werden, wenn sie keine eigene Energieversorgung aufweisen, und als semipassive Systeme bezeichnet werden, wenn sie eine eigene Energieversorgung aufweisen, wird zur Datenübertragung im Fernfeld der Basisstation in Verbindung mit UHF oder Mikrowellen in der Regel die sogenannte Backscatter- oder Rückstreu-kopplung eingesetzt. Hierzu werden von der Basisstation elektromagne-

tische Wellen emittiert, die durch die Sende- und Empfangseinrichtung des Transponders entsprechend den an die Basisstation zu übertragenen Daten mit einem Modulationsverfahren moduliert und reflektiert werden. Dies geschieht im allgemeinen durch eine Eingangsimpe-  
5 danzänderung der Sende- und Empfangseinrichtung, die eine Verände-  
nung der Reflexionseigenschaften einer daran angeschlossenen Anten-  
ne bewirkt.

Die Anforderungen an die Übertragungsreichweite, insbesondere passi-  
10 ver Transponder, nehmen ständig zu. Um bei passiven Transpondern hohe Übertragungsreichweiten zu realisieren, muss die Antenne bzw. die an die Antenne angeschlossene Schaltung angepasst dimensioniert werden, und ein Gleichrichter, der das von der Antenne empfangene Wechselsignal empfängt, muss selbst kleinste Spannungen in eine aus-  
15 reichende Betriebsspannung umsetzen können. Eine derart hohe Emp-  
findlichkeit kann jedoch im Nahfeld der Basisstation, bedingt durch die dort vorherrschenden hohen Feldstärken, zu einer Zerstörung des Gleichrichters oder anderer Schaltungsteile führen. Wenn beispielsweise der Gleichrichter im Nahfeld eine zu hohe Spannung generiert, die an  
20 seinem Ausgang durch einen Spannungsregler begrenzt wird, kann es je nach Ausführung des Spannungsreglers sein, dass dieser einen erhöhten Stromfluss im Gleichrichter verursacht, der zu einer Überschrei-  
itung von dessen Maximalleistung und dadurch zu seiner Zerstörung füh-  
ren kann.

25 Zur Begrenzung der von der Antenne im Nahfeld entnommenen Leis-  
tung wird ein sogenanntes Detuning, d.h. Verstimmen, des an die Antenne angeschlossenen Eingangskreises vorgenommen. Diese Fehlan-  
passung führt zu einer Zunahme des reflektierten Leistungsanteils und  
30 folglich zu einer Abnahme des absorbierten Leistungsanteils.

Bei herkömmlichen Systemen wird dies mit Hilfe einer Detuning-Einheit bewerkstelligt, die einen Modulator mit Amplitudentastung (ASK) verwendet, der zur Fehlanpassung den Realteil der Eingangsimpedanz des an die Antenne angeschlossenen Schaltungsteils bzw. Eingangsteils verändert. Dazu wird der ASK-Modulator im Eingangsteil oder als zusätzlicher Lastwiderstand am Gleichrichterausgang platziert. Eine derartige Schaltungsanordnung ist beispielsweise aus der EP 1 211 635 A2 bekannt. Dies setzt jedoch einen im Vergleich zum Imaginärteil hohen Realteil der Eingangsimpedanz voraus. Der ASK-Modulator wird hierbei zusätzlich zum ASK-Modulationssteuersignal von einem in der Detuning-Einheit angeordneten Regler angesteuert, der in Abhängigkeit von der durch die Antenne eingespeisten Leistung eine geeignete Fehlanpassung durch Arbeitspunktjustage des ASK-Modulators bewirkt.

Wenn zur Datenübertragung zwischen Transponder und Basisstation eine Phasenumtastungs(PSK)-Modulation verwendet wird, setzt dies einen geringen Realteil im Vergleich zum Imaginärteil der Eingangsimpedanz voraus. Zur Einstellung der Fehlanpassung über die Veränderung des Realteils muss daher mit Hilfe eines Schaltmittels, beispielsweise eines Transistors, ein niederohmiger Pfad im Eingangsteil oder am Ausgang des Gleichrichters geschaffen werden. Derartig niedrohmige Schaltmittel weisen in der Regel größere Parasitäten auf, die im Normalbetrieb zu entsprechenden Verlusten führen, wodurch sich die Übertragungsreichweite verringert. Daher ist die PSK-Modulation zur Datenübertragung in der Regel nicht mit einer Detuning-Einheit kombinierbar, die auf der Veränderung des Realteils der Eingangsimpedanz, d.h. auf einer ASK-Modulation, basiert.

Aus der DE 196 29 291 A1 ist es bekannt, in einem Eingangskreis eines Transponders zwei antiparallele Dioden zum Electrostatic-Discharge(ESD)-Schutz anzuordnen. Die Dioden werden hierbei leitend, wenn, beispielsweise aufgrund einer ESD-Störung, eine Eingangsspan-

nung eine Dioden-Schwellspannung überschreitet. Eine feldstärkeabhängige Leistungsanpassung findet nicht statt.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer  
5 Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art zugrunde, die auch im Fernfeld eines elektromagnetischen Feldes eine ausreichende Spannungsversorgung sicherstellt und im Nahfeld die Leistungsaufnahme derart begrenzt, dass eine Schädigung oder ein Ausfall von Komponenten verhindert wird.

10

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung beinhaltet die  
15 Detuning-Einheit ein Bauelement, dessen Impedanz sich in Abhängigkeit von der an der Antenne herrschenden Feldstärke des elektromagnetischen Feldes ändert. Hierdurch wird z.B. ermöglicht, die Impedanz des Bauelements bei mittleren und geringen Feldstärken derart zu wählen, dass sich eine resultierende Eingangsimpedanz des Transponders  
20 an seinen Antennenanschlüssen einstellt, die einen leistungsangepassten Betrieb ermöglicht. Die Feldstärkeänderungen und folglich auch die Impedanzänderungen im Fernfeld der Basisstation sind vergleichsweise gering, wodurch dort im gesamten Bereich in etwa Leistungsanpassung  
25 herrscht. Wenn die an der Antenne herrschende Feldstärke im Nahfeld der Basisstation stark zunimmt, verändert sich die Impedanz des Bauelements stark, wodurch sich die resultierende Eingangsimpedanz des an die Antenne angeschlossenen Schaltungsteils ebenfalls stark verändert. Dies ermöglicht eine starke Fehlanpassung der Antenne und daher eine starke Reduzierung der aus dem Feld entnommenen Leistung. Eine  
30 zu große Leistungszufuhr in angeschlossene Schaltungsteile, wie einen Gleichrichter, wird verhindert. Im Fernfeld wird die Antenne angepasst

betrieben und den angeschlossenen Schaltungsteilen steht die maximal aus dem Feld entnehmbare Leistung zur Verfügung.

Eine derartige Realisierung der Verstimmung weist aufgrund der mit ihr erzielbaren starken Veränderung des Real- und Imaginärteils der Eingangsimpedanz in Abhängigkeit von der Eingangsleistung eine im Vergleich zu einer ASK-basierten Detuning-Einheit wesentlich effektivere Leistungsreduktion bei steigender Eingangsleistung auf, da sich hierbei im Gegensatz zur ASK-basierten Detuning-Einheit sowohl der Real- als auch der Imaginärteil der Eingangsimpedanz verändert. Der bei der ASK verwendete Modulator bzw. Lastwiderstand, der bei einer Platzierung im Eingangsteil durch seine parasitären Eigenschaften einen negativen Einfluss auf die Effektivität des Eingangsteils hat und bei einer Platzierung am Ausgang eines Gleichrichters eine Verschlechterung der Fernfeldeigenschaften bewirkt, kann entfallen. Ein Regler zur Ansteuerung des ASK-Modulators, der in Abhängigkeit von der eingespeisten Leistung eine geeignete Fehlanpassung einstellt, ist ebenfalls nicht notwendig. Insgesamt führt dies zu einem einfacheren Design, einer Einsparung von Chipfläche, reduzierten Kosten und deutlich erhöhter Be-triebssicherheit.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 liegt die Frequenz des elektromagnetischen Feldes in einem Bereich von 300 MHz bis 3000 MHz, insbesondere in einem Bereich von 400 MHz bis 25 2450 MHz. In diesem Frequenzbereich gibt es herkömmliche Bauteile, die eine ausreichende Impedanzänderung in Abhängigkeit von der Feldstärke aufweisen.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 wird die Änderung der Impedanz des Bauelements im wesentlichen durch Änderung des Imaginärteils der Impedanz hervorgerufen.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 ist das Bauelement ein Varaktor, insbesondere ein Varaktor mit hoher Güte. Varaktoren sind einfach zu realisierende bzw. zu integrierende Bauelemente, deren Kapazität spannungsabhängig ist. Durch die hohe Güte, d.h. geringe ohmsche Anteile, wird die durch das Bauelement hervorgerufene Verlustleistung minimiert.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 5 beinhaltet die Detuning-Einheit zwei Varaktor-Dioden, insbesondere mit hoher Güte, die antiparallel zueinander beschaltet sind. Mit Hilfe einer derartigen Beschaltung wird zusätzlich ein Electrostatic-Discharge(ESD)-Schutz realisiert.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 umfasst die Detuning-Einheit Varaktorsteuerungsmittel, die zur feldstärkeabhängigen Ansteuerung des oder der Varaktoren eingerichtet sind. Vorteilhaft umfasst die Detuning-Einheit gemäß Anspruch 7 einen ersten Kondensator, einen Varaktor und einen zweiten Kondensator, die in Serie zwischen die Anschlusspole der Antenne eingeschleift sind. Die Varaktorsteuerungsmittel sind zur Bereitstellung einer feldstärkeabhängigen Steuerspannung für den oder die Varaktoren eingerichtet.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 ist am Ausgang eines an die Anschlusspole der Antenne angeschlossenen Gleichrichters eine Spannungsbegrenzungsschaltung angekoppelt. Die Spannungsbegrenzungsschaltung, beispielsweise in Form von in Reihe geschalteten Dioden, stellt einen zusätzlichen Schutz vor Überspannungen dar, führt zu erhöhter Betriebssicherheit und Schutz vor Zerstörung.

In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 ist die Schaltungsanordnung in einen Transponder integriert. Vorteilhafterweise ist der Transponder passiv, d.h. ohne eigene Energieversorgung.

In einer Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 10 weist der Transponder eine Modulationseinrichtung zur Datenübertragung auf, die von der Antenne empfangene elektromagnetische Wellen

5 in Abhängigkeit von zu übertragenden Daten moduliert. Vorteilhaft ist die Modulationseinrichtung gemäß Anspruch 11 zur Phasenumtastungs-Modulation ausgebildet. Der Realteil der Eingangsimpedanz ist bei der Phasenumtastung wesentlich niedriger als bei der Amplitudentastung, d.h. ein herkömmliches Detuning durch Regelung des Arbeitspunkts ei-  
10 nes ASK-Modulators wie bei einer ASK-Modulation ist hier nicht ohne weiteres möglich. Selbstverständlich ist die erfindungsgemäße Schal- tungsanordnung auch mit herkömmlichen ASK-Modulatoren kombinier-  
bar.

15 Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektro-  
20 magnetischen Feld, die in einen passiven Transponder TR integriert ist,

Fig. 2 ein Diagramm des Realteils und des Imaginärteils der Eingangsimpedanz der Schaltungsanordnung von Fig. 1 in Abhän-  
25 gigkeit von der Eingangsleistung und

Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem el-  
ektromagnetischen Feld, die in einen passiven Transponder TR integriert ist, mit Varaktorsteuerungsmitteln, die zur feldstärke-  
30 abhängigen Ansteuerung eines Varaktors dienen.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischen Feld, die in einen passiven Transponder TR integriert ist.

5

Die gezeigte Schaltungsanordnung umfasst eine Antenne AT, die zwei Anschlusspole AP1 und AP2 aufweist, eine zwischen die Anschlusspole AP1 und AP2 eingeschleifte Detuning-Einheit DE in Form von zwei antiparallel beschalteten Varaktor-Dioden D1 und D2 hoher Güte mit identischen Kenngrößen, eine Modulationseinrichtung ME, einen Gleichrichter GL und einen Spannungsbegrenzer SB.

10

Die Antenne AT entnimmt zur Versorgung des passiven Transponders TR Leistung aus einem elektromagnetischen Feld, das von einer nicht gezeigten Basisstation abgestrahlt wird. Um im Fernfeld ausreichend Leistung aus dem Feld zur Verfügung zu stellen, ist eine Eingangsimpedanz ZE des Transponders zwischen den beiden Anschlusspolen AP1 und AP2 so gewählt, dass eine Leistungsanpassung stattfindet. Die Bedingungen hierfür sind, dass der Imaginärteil der Antennenimpedanz 15 beträglich gleich dem Imaginärteil der Eingangsimpedanz ZE des Transponders und der Realteil der Antennenimpedanz gleich dem Realteil der Eingangsimpedanz ZE des Transponders ist. Die Varaktor-Dioden D1 und D2 sind hierbei derart dimensioniert, dass sich im Fernfeld eine entsprechende Eingangsimpedanz ZE ergibt.

20

Die beiden antiparallel beschalteten Varaktor-Dioden D1 und D2 sind direkt zwischen die Anschlusspole AP1 und AP2 der Antenne AT eingeschleift, können jedoch auch an einer anderen Stelle eines Antennen-eingangskreises eingeschleift sein.

25

Wenn die an der Antenne herrschende Feldstärke im Nahfeld der Basisstation stark zunimmt, verändert sich die Kapazität und damit der Imaginärteil der Antennenimpedanz.

- närteil der Impedanz der Varaktor-Dioden D1 und D2 stark, wodurch sich insbesondere der Imaginärteil der Eingangsimpedanz ZE des Transponders stark ändert. Dies führt zu einer Fehlanpassung der Antenne, wodurch die dem Feld entnommene Leistung abnimmt. Die genannten Effekte basieren auf den Hochfrequenzeigenschaften der Varaktor-Dioden D1 und D2, die im verwendeten Frequenzbereich nicht mehr als herkömmliche Dioden wirken, die ab einer gewissen Schwellspannung leitend werden.
- 10 Die Varaktor-Dioden D1 und D2 dienen gleichzeitig auch als ESD-Schutz zur Ableitung von durch ESD hervorgerufenen Störspannungen, da die Varaktor-Dioden D1 und D2 bei den im Eingangskreis im störungsfreien Betrieb auftretenden Spannungen nicht leitend werden. Zur Optimierung der ESD-Störfestigkeit sollte bezüglich der Varaktor-Dioden  
15 D1 und D2 ein symmetrisches Layout gewählt werden.

Fig. 2 zeigt ein Diagramm des Realteils und des Imaginärteils der Eingangsimpedanz ZE der Schaltungsanordnung von Fig. 1 in Abhängigkeit von der Feldstärke. Wie aus dem Diagramm ersichtlich ist, nimmt der  
20 Imaginärteil der Eingangsimpedanz bei Überschreiten einer bestimmten Feldstärke stark ab, wohingegen der Realteil zunimmt und dann in etwa konstant bleibt. Eine derartige Veränderung des Real- und Imaginärteils der Eingangsimpedanz ZE bewirkt eine im Vergleich zu einer ASK-basierten Detuning-Einheit wesentlich effektivere Leistungsreduktion bei  
25 steigender Feldstärke, da sich hierbei im Gegensatz zu herkömmlichen Detuning-Einheiten sowohl der Real- als auch der Imaginärteil der Eingangsimpedanz ZE verändern. Die Änderung des Imaginärteils ist für die Fehlanpassung jedoch maßgeblich, da sich der Imaginärteil im Vergleich zum Realteil wesentlich stärker verändert.

30

Die Modulationseinrichtung ME ist an der Ausgangsseite der Detuning-Einheit DE zwischen die Anschlusspole AP1 und AP2 eingeschleift und

erzeugt zur Datenübertragung an die Basisstation aus dem Eingangssignal ein phasenmoduliertes Ausgangssignal, das von der Antenne AT als Rückstreu- bzw. Backscattersignal abgestrahlt und von der Basisstation empfangen wird.

5

Der Gleichrichter GL ist am Ausgang der Modulationseinrichtung ME zwischen die Anschlusspole AP1 und AP2 eingeschleift und dient der Spannungsversorgung des Transponders. Die Ausgangsspannung des Gleichrichters GL wird durch den Spannungsbegrenzer SB begrenzt, der

10 durch eine Reihenschaltung von Dioden realisiert sein kann.



Fig. 3 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer alternativen Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischen Feld, die in einen passiven Transponder TR1 integriert

15 ist.

Die gezeigte Schaltungsanordnung umfasst neben den bereits in Fig. 1 beschriebenen Elementen mit gleichlautenden Bezugszeichen eine alternativ ausgeführte Detuning-Einheit DE1. Diese umfasst einen ersten

20 Kondensator C1, einen Varaktor CV und einen zweiten Kondensator C2, die in Serie zwischen die Anschlusspole AP1 und AP2 eingeschleift sind.



Die Detuning-Einheit DE1 umfasst weiterhin eine PSK-Modulationseinrichtung ME1, die zur Datenübertragung an die Basisstation aus dem Eingangssignal ein phasenmoduliertes Ausgangssignal erzeugt, das von der Antenne AT als Rückstreu- bzw. Backscattersignal abgestrahlt und von der Basisstation empfangen wird. Zur Erzeugung unterschiedlicher Phasenlagen durch Änderung der Eingangsimpedanz ZE umfasst die

30 Modulationseinrichtung ME1 Varaktorsteuerungsmittel VS in Form einer steuerbaren Spannungsquelle, die den Varaktor mit einer Steuerspan-

nung US in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten zur Veränderung seiner Kapazität beaufschlagt.

Eine zur Durchführung eines derartiges Modulationsverfahrens geeignete Vorrichtung ist beispielsweise in der älteren deutschen Patentanmeldung 10158442.3 der Anmelderin dargestellt, die hiermit durch Bezugnahme zum Inhalt der Anmeldung gemacht wird.

Zusätzlich zur Datenübertragung dienen die Varaktorsteuerungsmittel 10 zur feldstärkeabhängigen Ansteuerung des Varaktors CV. Eine Feldstarkeinformation S über die Feldstärke an der Antenne AT wird von einer nicht gezeigten Detektions- und Steuereinheit, die hierzu die Feldstärke geeignet detektiert, in die Modulationseinrichtung ME1 eingespeist, die in Abhängigkeit davon eine geeignete Fehlanpassung durch 15 Arbeitspunktjustage des PSK-Modulators bewirkt. Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Schaltungsanordnung stellt sich hierbei die Varaktorkapazitat nicht selbstständig in Abhängigkeit von der Feldstärke ein, sondern wird in Abhängigkeit von der detektierten Feldstärke durch die Varaktorsteuerungsmittel VS eingestellt.

20 Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Modulationseinrichtung ME1 in die Detuning-Einheit DE1 integriert, sie kann jedoch auch getrennt von dieser realisiert sein.

25 Die gezeigten Schaltungsanordnungen ermöglichen den sicheren und zerstörungsfreien Betrieb eines Transponders im Nah- und im Fernfeld der von der Basisstation emittierten elektromagnetischen Wellen, wobei aufgrund der im Transponder verwendeten PSK-Modulation hohe Ubertragungsreichweiten und eine große Störsicherheit realisierbar sind.

Es versteht sich, dass die Erfindung auch in andere drahtlos leistungsversorgte Bauteile anstatt des gezeigten Transponders integrierbar ist, wie z.B. in einen Remote-Sensor.

- 5 Dabei umfasst die Erfindung auch semipassive Anwendungen, bei denen nur ein Teil der für das Bauteil benötigten Leistung drahtlos über die Antenne zugeführt wird, während der restliche Leistungsbedarf anderweitig gedeckt wird.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem hochfrequenten elektromagnetischen, von einer Basisstation emittierten Feld für rückstrebasierte, insbesondere passive, Transponder, mit
  - einer Antenne (AT) mit zwei Anschlusspolen (AP1, AP2),
  - einer Detuning-Einheit (DE) zur Begrenzung der von der Antenne (AT) aus dem Feld entnommenen Leistung, die zwischen die Anschlusspole (AP1, AP2) eingeschleift ist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - die Detuning-Einheit (DE) ein Bauelement (D1, D2, CV) umfasst, dessen Impedanz sich in Abhängigkeit von der an der Antenne (AT) herrschenden Feldstärke des elektromagnetischen Feldes ändert.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz des elektromagnetischen Feldes in einem Bereich von 300 MHz bis 3000 MHz, insbesondere von 400 MHz bis 2450 MHz, liegt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der Impedanz des Bauelements (D1, D2, CV) im wesentlichen durch Änderung des Imaginärteils der Impedanz hervorgerufen wird.
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement eine Varaktor-Diode (D1, D2, CV) ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detuning-Einheit zwei Va-

raktor-Dioden (D1, D2), insbesondere mit hoher Güte, beinhaltet, die antiparallel zueinander beschaltet sind.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Detuning-Einheit (DE) Varaktorsteuerungsmittel (VS) umfasst, die zur feldstärkeabhängigen Ansteuerung des oder der Varaktoren (CV) eingerichtet sind.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Detuning-Einheit (DE) einen ersten Kondensator (C1), einen Varaktor (CV) und einen zweiten Kondensator (CV) umfasst, die in Serie zwischen die Anschlusspole (AP1, AP2) eingeschleift sind und die Varaktorsteuerungsmittel (VS) zur Bereitstellung einer feldstärkeabhängigen Steuerspannung (US) für den oder die Varaktoren (CV) eingerichtet sind.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausgang eines an die Anschlusspole (AP1, AP2) der Antenne (AT) angeschlossenen Gleichrichters (GL) eine Spannungsbegrenzungsschaltung (SB) angekoppelt ist.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie in einen Transponder (TR, TR1), insbesondere in einen passiven Transponder integriert ist.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder (TR, TR1) eine Modulationseinrichtung (ME, ME1) zur Datenübertragung an die Basisstation aufweist, die von der Antenne empfangene elektromagnetische Wellen in Abhängigkeit von zu übertragenden Daten moduliert.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulationseinrichtung (ME, ME1) zur Phasenumstungs-Modulation ausgebildet ist.
-

Zusammenfassung

1. Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischem Feld.

5

- 2.1. Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Bereitstellung elektrischer Leistung aus einem elektromagnetischem Feld mit einer Antenne (AT) mit zwei Anschlusspolen (AP1, AP2) und einer Detuning-Einheit (DE) zur Begrenzung der von der Antenne (AT) aus dem Feld entnommenen Leistung, die zwischen den Anschlusspolen (AP1, AP2) eingeschleift ist.

10

- 2.2. Erfindungsgemäß umfasst die Detuning-Einheit (DE) ein Bauelement (D1, D2), dessen Impedanz sich in Abhängigkeit von der an der Antenne herrschenden Feldstärke des elektromagnetischen Feldes ändert.

15

- 2.3. Verwendung z.B. in Transpondern oder Remote-Sensoren.

20 3. Fig. 1.

25

-----

P 42 357 DE 1 / P 801936/DE 2



BEST AVAILABLE COPY

1/2

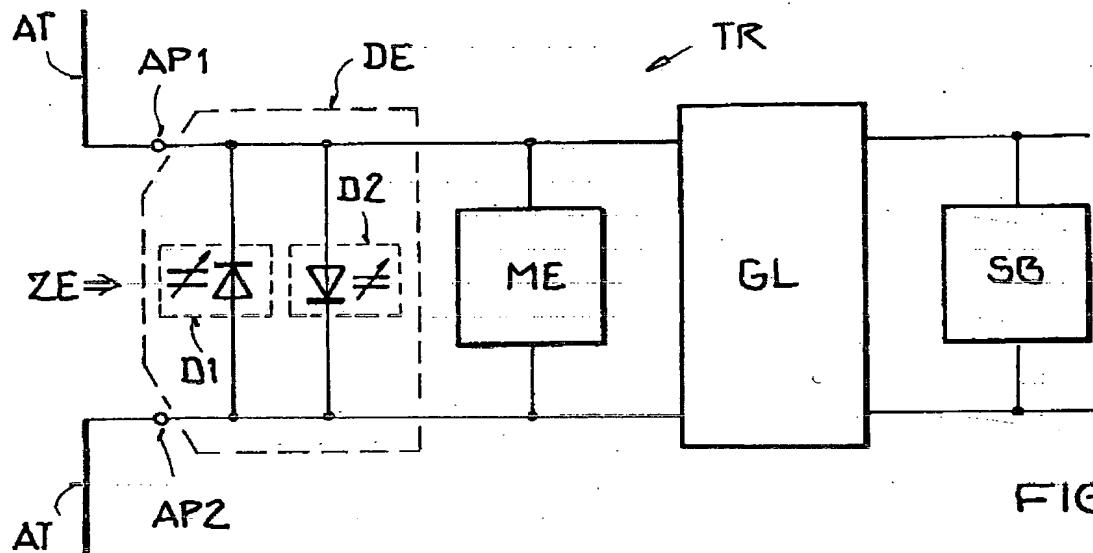
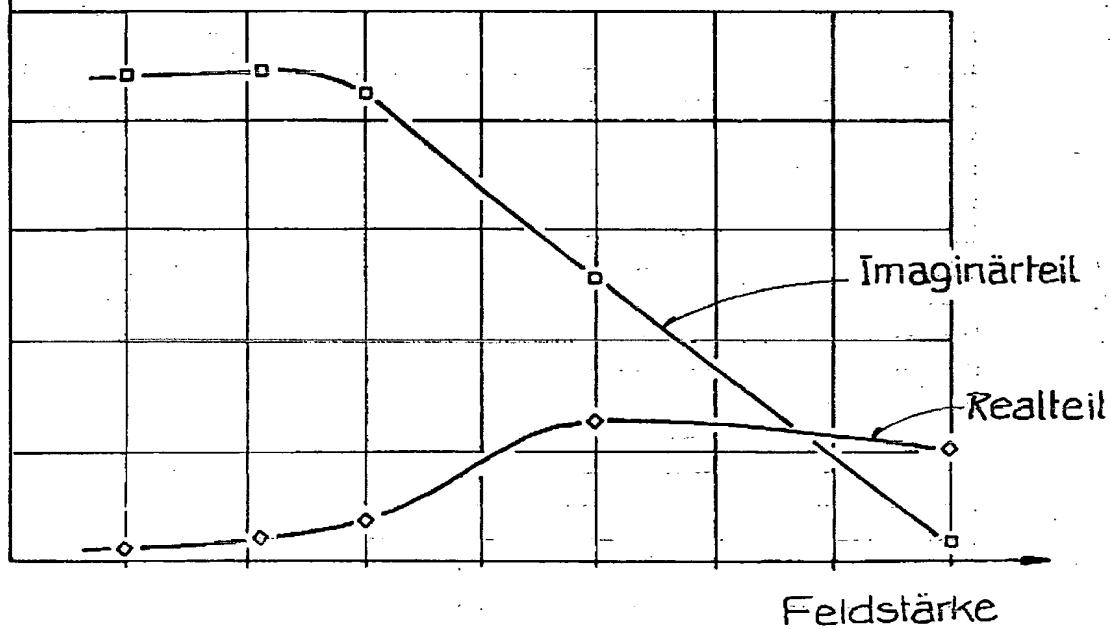


FIG. 1

Eingangsimpedanz ZE

FIG. 2



P 42 357 DE 1 / P 801 936 / DE 2

REST AVAILABLE COPY

2/2

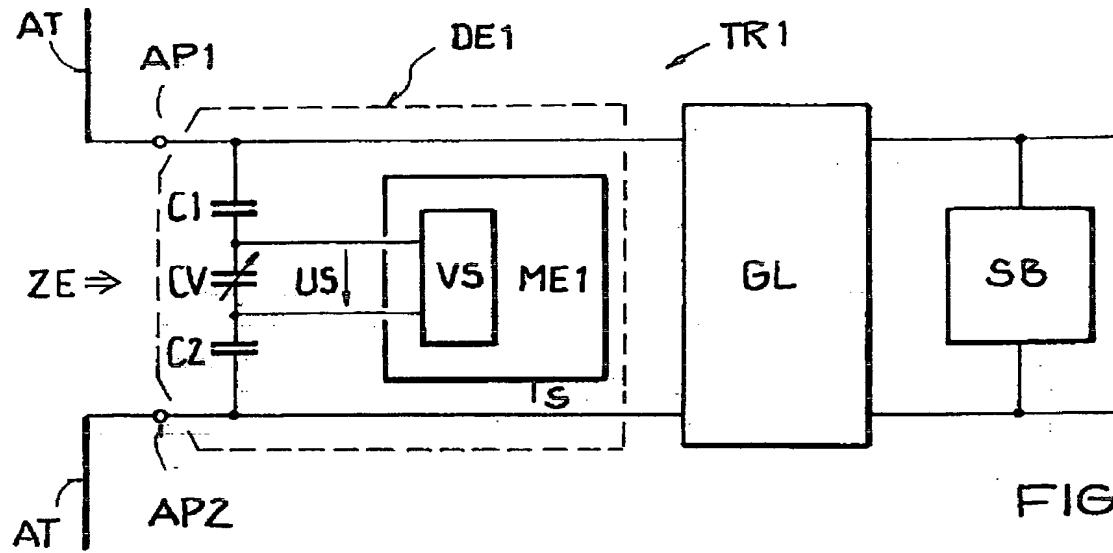


FIG.3